

Dr. Csiszár Csaba:

AZ INTEGRÁLT, INTELLIGENS UTASINFORMATIKAI RENDSZERNÉL ALKALMAZOTT SZOFTVER ESZKÖZÖK ÉS FŐ JELLEMZŐIK

1. Bevezetés

A címben szereplő integrált rendszer működéséhez igen sokféle és terjedelmes szoftver szükséges. A szoftver eszközök a hardver elemekkel együtt működnek, ezért rendszerezésüket a hardver elemekhez rendelve - funkcionális csoportok képzésével - lehet elvégezni. További csoportosítási szempontként figyelembe veendő, hogy a programtechnikai eszköz az információkezelési lánc mely fázisában működik.

Ez utóbbi szempont szerint a programtechnikai eszközök a következő típusokba sorolhatók:

- I. adatgyűjtést vezérlő programok,
- II. adatátvitelnél alkalmazott programok,
- III. adatfeldolgozáshoz (kezeléshez) alkalmazott programok,
- IV. adatfelhasználásnál alkalmazott (felhasználói, adatelérést biztosító) programok.

Az *adatgyűjtést vezérlő programok* a számítógépek és a perifériák automatikus adatgyűjtő funkcióit vezérlik. Az adatgyűjtés másik lehetősége a manuális adatbevitel. Ezt a tevékenységet a felhasználói programok támogatják.

Az *adatátvitelnél alkalmazott programok* a hardver komponensek közötti adatáramlást teszik lehetővé. Ezen programok - a funkciójukat tekintve - három csoportra oszthatók, melyek a következők:

- II. a., adatátvitel és hálózat vezérlő programok,
- II. b., hibaellenőrző, -javító, konvertáló programok,
- II. c., átvitt adatokat kellő tárolási helyre rendező, csoportosító programok.

Az *adatfeldolgozáshoz (kezeléshez) alkalmazott programoknak*, vagy más néven adatbázis-kezelő programoknak - az adattal végzett művelet jellege szerint - két típusa különböztethető meg, melyek a következők [1]:

- III. a., csak adattárbeli adatkezelést végző programok

(pl. a tároló tartalmak naptári naphoz igazítása, a tároló tartalom időciklushoz kötött láncolt felújítása vagy adatok kiolvasása, szűrése, archiválása, stb.),

- III. b., összetett adatkezelési (feldolgozási) műveleteket végző programok, melyek a primer információkból algoritmus(ok) segítségével szekunder illetőleg output információkat állítanak elő.

Az *adatfelhasználásnál alkalmazott programok* a személyszállításban alkalmazott személyek és az utasok információbeviteli és elérési tevékenységét támogatják.

Az integrált rendszer működéséhez, működtetéséhez alapvető fontosságúak az *operációs rendszerek*. Operációs rendszerként hálózati üzemre készített szoftvereket célszerű alkalmazni, melyek biztosítják a megfelelő adatbiztonságot is.

Az integrált rendszer szoftver összetevőivel szemben megfogalmazott általános követelmények a következőkben foglalhatók össze [2]:

- olyan, modulokból építkező programrendszert kell kiépíteni, amely hiba esetén lehetővé teszi a szoftver elemek önmagukban történő üzemeltetését, a részleges működtetés érdekében,
- törekedni kell arra, hogy az egyes moduloknál a szoftverek újabb verziói is alkalmazhatók legyenek, és ezek illeszkedjenek a közös adatszerkezethez,
- biztosítani kell a programok központi végrehajtható módosítását.

A szoftver elemek fejlesztésére egy magasan fejlett programozási nyelv alkalmas, amelyik rendelkezik az objektumorientáltság és a kliens-szerver megoldások támogatásának lehetőségével (pl. Oracle adatbázis-rendszer működtetése a szervereken, melyekhez Windows operációs rendszerű kliensgépek csatlakoznak).

Az említett programtípusok együttműködésének eredménye a teljes információkezelési folyamat. Ennek az egyik meghatározó részfolyamata a nyers adatokból a növelt értékű információk előállítása. A részfolyamat fázisai a következők:

1. metaadatok¹ segítségével történő adatkiolvasás [III.a.],
2. az adatok szűrése (a nyers adatok halmazából a megfelelők kiválasztása) [III.a.],
3. az adatok feldolgozása (összegzése, elemzése, számítások végzése, szimuláció, stb.), növelt értékű adatok képzése [III.b.],
4. az adatok formázása, csoportosítása [IV.],
5. az adatok megjelenítése megfelelő összefüggésben, környezetben [IV.].

A szögletes zárójelben az alkalmazott programcsoport jelölései szerepelnek. Az adatok megjelenítésekor kapcsolódik be a folyamatba az *ember (utas ill. felhasználó)*, akinél az adatok értelmezésével információ jön létre. Ennél a fázisnál a gépek és az ember közötti "rés" áthidalását kell elősegíteni a programtechnikai eszközök megfelelő kialakításával.

Mivel az *adatfeldolgozáshoz (kezeléshez) alkalmazott programok* funkciói a teljes információkezelési folyamatban alapvető fontosságúak, ezért a velük szemben támasztott követelmények külön kiemelendők. Ezek a következők:

- biztonságos adatkezelés és tárolás,

- osztott adatbázis kezelhetősége,
- megfelelő adatvédelem a megsemmisülés és elveszés ellen (adatok helyreállíthatóságának biztosítása),
- tranzakciók figyelése, amely megakadályozza az adatbázis inkonzisztenciáját szabálytalanul befejeződött művelet esetén,
- gyorsaság.

A szoftverek működése folyamatokra, részfolyamatokra, elemi folyamatokra, azaz utasításokra bonthatók fel. A folyamatnak egy-egy algoritmus felel meg, az algoritmusok a megoldáshoz szükséges műveletek, operációk összessége. Az algoritmusok szemléletesen blokkdiagramokban vagy egyszerűsített formában operátorsémákban ábrázolhatók. A sok százezer utasításból álló programok ismertetése, vagy a részletes program és feldolgozási folyamat felsorolás is meghaladná

¹metaadatok: az "adatokra vonatkozó adatok", melyek az adatok tárolási jellemzőit, azok szerkezetét írják le. A metaadatok köre az adatbázis-kezelő rendszertől függ. Például ha az adatbázis-kezelő relációs, akkor a metadatok között szerepelnek a relációk nevei, a relációk attribútumainak nevei és az attribútumok adattípusai [3].

az adott kereteket. Ezért most csak a hardver elemek funkcionális csoportjaihoz rendelten tekintjük át a programtípusokat és az ezen típusokhoz tartozó programokat a teljesség igénye nélkül. Mivel az adatátvitelnél alkalmazott programok a funkcionális csoportok szerint nem mutatnak eltéréseket, ezért azok részletes tárgyalásától eltekinthetünk.

2. Immobil (telepített) számítógépek szoftverei

Ebbe a csoportba a területi utasinformatikai központok szoftverei, a vállalati operatív irányításban, a közép- és felsővezetésnél alkalmazott szoftverek, az utasforgalmi létesítmények szoftverei és az egyéb helyeken elhelyezett immobil (telepített) utasinformatikai végberendezések szoftverei tartoznak.

2.1. A területi utasinformatikai központok szoftverei

Az adatgyűjtést vezérlő programok a területi utasinformatikai központhoz közvetlenül csatlakozó, a szállítást végrehajtó komponensek jellemzőit mérő, érzékelő számítógépek és perifériák (pl. közúti forgalomnagyságot mérő berendezések) vezérlését végzik.

Az adatfeldolgozáshoz (kezeléshez) alkalmazott programok első csoportja a területi integrált adatbázis adatkezelési feladatait végzi. A második csoportba tartozó programok növelt értékű (szekunder) információkat állítanak elő. Ezek közül a legfontosabbak - a funkcióik szerint - három alcsoportba sorolhatók, melyeket a következőkben tekinthetünk át.

1. Útvonal-szakaszok, útvonalak (dinamikus) ellenállásait számító programok

Ezen programtechnikai eszközök a hálózati ellenállások statikus és féldinamikus értékeinek felhasználásával, a közforgalmú járművek mozgására vonatkozó és a hálózati dinamikus információknak a figyelembe vételével számítják az ellenállások aktuális értékét. Ezen értékek meghatározásához ún. jelzőjárművek által szolgáltatott információk is felhasználhatók [4]. Az időben változó ellenállásértékek számításánál paraméterértékként szerepelnek a dátum és időadatok, valamint az adott szakaszhoz tartozó néhány megelőző ellenállásérték (utazási időérték). Az ellenállásértékeket a szakaszok és útvonalak vonatkozásában illetve teljes hálózati vonatkozásban is képezik ezek programok [5].

2. Forgalmi körzetek közötti ellenállásokat képző programok

Ezek a programok az útvonal-szakaszok és útvonalak dinamikus ellenállásértékeinek felhasználásával számítják az egyes forgalmi körzetek közötti eljutási útvonalak ellenállásértékeit hálózati vonatkozásban. A hálózati kiterjedtségtől függően az eljárás "szintekre" bontható. Egy-egy "szinten" a forgalmi körzetekből csoportok képezhetők, és ekkor a csoport elemei között kell az ellenállásértékeket kiszámítani. Két forgalmi körzet közötti érték a legfelső szintről kiindulva a csoportok lépésenkénti szétbontásával képezhető.

3. Forgalmi előrejelzést végző programok

A hálózati vonatkozású on-line előrejelzéshez a szakaszokra vonatkozó jövőbeli ellenállásértékek ismerete szükséges. Az útvonal-szakaszok és útvonalak ellenállásainak várható értékei előrejelzési modellekre épülő makroszimulációs programokkal számíthatók. Ennek eredményei a jövőbeni forgalmi helyzet előrejelzésére, az eljutási idők (érkezési és indulási időpontok) becslésére használhatók [6]. Az előrejelzési időhorizont a következő intervallumok szerint változhat:

$t_1=10\text{ s} - 1\text{ min}$, $t_2=1\text{ min} - 10\text{ min}$, $t_3=10\text{ min} - 60\text{ min}$, $t_4=60\text{ min} - 24\text{ h}$.

A területi utasinformatikai központokban az *adatfelhasználásnál alkalmazott programok* a diszpécserek forgalmi helyzetet követő tevékenységét, illetve a manuális adatbevitelt támogatják.

2.2. A vállalati operatív irányításban, a közép- és felsővezetésnél alkalmazott szoftverek

Az operatív irányításnál alkalmazott programok

Az *adatgyűjtést vezérlő programok* a személyszállítási alrendszer immobil és mobil komponenseinek jellemzőit mérő, érzékelő számítógépek és perifériák vezérlését valamint a mért adatok rendezését végzik. Ezek közül a legfontosabbak a számítógépes helymeghatározásnál és járműazonosításnál alkalmazott programok.

Az *adatfeldolgozáshoz (kezeléshez) alkalmazott programok* első csoportja a vállalati adatbázis adatkezelési feladatait látja el. A második csoportba tartozó programok közül a legfontosabbak a következők:

- menetrendszerűséget ellenőrző programok, melyek a helymeghatározó és járműazonosító rendszerektől érkező, a járművek helyzetére vonatkozó adatoknak a tervezett menetrendi ada-

tokkal történő összehasonlítását végzik (ez az összehasonlítás a kiépítettségtől függően a járműben is elvégezhető),

- operatív tervezést támogató programok,
- diszpozíció készítésnél alkalmazott programok.

Az *adatfelhasználásnál alkalmazott programok* a vállalati diszpécserok forgalmi helyzetet és jellemzőket figyelő tevékenységét (pl. az utazási igény és a helykínálat folyamatos követése, elemzése), illetve a manuális adatbevitelt támogatják.

A közép- és felsővezetésnél alkalmazott programok

A vállalati irányítás ezen szintjei és az alapfolyamat között csak közvetett információk kapcsolatok működnek, ezért a közvetlen *adatgyűjtést vezérlő programok* ezen a szinten hiányoznak.

Az *adatfeldolgozáshoz alkalmazott programok* első csoportja itt is a vállalati adatbázis adatkezelési feladatait látja el. A második csoportba tartozó programok közül a legfontosabbak a következők:

- döntéstámogató programok,
- tervezésnél alkalmazott programok (várható igények tervezését, kapacitás-tervezést, kapacitás-kihasználás tervezését, minőségtervezést, gazdasági tervezést támogató programok),
- számbavételnél alkalmazott programok.

Az *adatfelhasználásnál alkalmazott programok* a vezető beosztású személyek, valamint a közép és felsővezetést támogató alkalmazottak (vég)berendezéseinél működnek, melyek az elemzési, tervezési tevékenységet és a manuális adatbevitelt támogatják.

2.3. Az utasforgalmi létesítmények szoftverei

Az *adatgyűjtést vezérlő programok* az utasforgalmi létesítményhez közvetlenül csatlakozó, az alaprendszeri komponensek jellemzőit mérő, érzékelő számítógépek és perifériák (pl. járműállás foglaltságát érzékelő berendezések) vezérlését végzik.

Az *adatfeldolgozáshoz (kezeléshez) alkalmazott programok* első csoportja az utasforgalmi létesítmény adatbázisának adatkezelési feladatait látja el. A második csoportba az utasforgalmi létesítmény forgalmi folyamatainak operatív tervezését (pl. járműállások foglaltságának operatív tervezése) támogató programok tartoznak.

Az *adatfelhasználásnál alkalmazott programok* közül a legfontosabbak a következők:

- a diszpécserterminálok programjai (melyek lehetővé teszik a forgalmi helyzet követését, illetve a manuális adatbevitelt),
- a kiszolgáló személyzet berendezéseinek programjai (melyek az utaskiszolgálási műveleteket támogatják),
- a passzív utasinformatikai végberendezéseket vezérlő programok,

- az interaktív utasinformatikai berendezések programjai.

Ezek közül az utasok szempontjából különösen fontosak az interaktív utasinformatikai berendezéseknél alkalmazott programok. Az *interaktív szoftverekkel*, azok kezelésével szemben támasztott általános követelmények a következők:

- felhasználó-orientált, könnyen kezelhető szoftvereket kell alkalmazni, melyek biztosítják az igényeknek megfelelő keresési lehetőségeket,
- a programoknak egységeseknek kell lenniük, a képernyőtervek standardizálására, atraktivitására kell törekedni a sokféle különböző kialakítás helyett,
- a lekérdezések menürendszerének megfelelő választékú, logikusan felépülő, könnyen érthető menüpontokból kell állni, a menürendszernek lehetőleg fa-struktúrát kell követnie,
- a terjedelmes adatbevitel helyett célszerű az utast "végigvezetni" a menüpontokon, törekedve arra, hogy minél kevesebb funkciót kelljen elvégeznie (pl. csak a megfelelő adat kiválasztása a listából majd annak megerősítése) [7],
- lekérdezések esetén gyors válaszadás szükséges, mely csúcsidőben maximálisan 10 másodpercet vehet igénybe.

A programokhoz kapcsolódhatnak hangfelismerő és hangképző szoftverek is, melyek például lehetővé teszik az operátor nélküli telefonos információszolgáltatást.

2.4. Egyéb helyeken elhelyezett immobil (telepített) utasinformatikai berendezések szoftverei

Az egyéb helyeken elhelyezett immobil utasinformatikai berendezések interaktív programjainak jellemzői megegyeznek az utasforgalmi létesítményeknél tárgyalt hasonló berendezések azonos programjainak jellemzőivel.

3. Mobil számítógépek szoftverei

A mobil számítógépek szoftvereinek csoportjába a járműhöz rendelt hardver elemek szoftverei és a személyhez rendelt mobil számítógépek szoftverei tartoznak.

3.1. Járműhöz rendelt hardver elemek szoftverei

A járművön az *adatgyűjtést vezérlő programok* az utasszámláló berendezések és a járműállapot paramétereit mérő eszközök, valamint a fedélzeti menetdíjbeszedő berendezések adatgyűjtő funkcióinak vezérlését végzik.

Az *adatfeldolgozáshoz (kezeléshez) alkalmazott programok* első csoportja a jármű adatbázisának adatkezelési feladatait látja el. A második csoportba tartoznak - ha ezen funkciókat a jármű fedélzeti számítógépe hajtja végre - a menetrendszerűséget ellenőrző programok és a (forgalmi előrejelzést végző) várható érkezési időt, átszállási helyet, pillanatnyi helyzetet számító, előrejelző programok.

Az adatfelhasználásnál alkalmazott programok közül a legfontosabbak a következők:

- járművezetői terminálok programjai (melyek lehetővé teszik az utaskiszolgálási műveletek végrehajtását, illetve az esetleges manuális adatbevitelt),
- járműszemélyzeti terminálok programjai (melyek az utaskiszolgálási műveleteket, illetve a manuális adatbevitelt támogatják),
- jármű passzív utasinformatikai végberendezéseit vezérlő programok,
- jármű interaktív utasinformatikai berendezéseinek programjai, különféle információszolgáltatás érdekében.

Az interaktív utasinformatikai berendezések programjainak jellemzői megegyeznek az előzőekben leírtakkal.

3.2. Személyhez rendelt mobil számítógépek szoftverei

A személyhez rendelt mobil számítógépek programjainak jellemzői azonosak az utasforgalmi létesítményeknél tárgyalt immobil utasinformatikai végberendezések interaktív programjainak jellemzőivel. Ezeknél - a mobilitási igények egységes szemléletű kezelése miatt - törekedni kell az egyéni közlekedést segítő programokkal való kapcsolódási, beágyazási lehetőségek kialakítására. Ezen szoftvereknél hangsúlyozottabban jelentkezik a gyors, többféle szempont szerinti lekérdezések igénye, minél kevesebb manuális műveletet megkívánva a felhasználótól. A berendezések gyors fejlődése miatt elő kell irányozni az információ-elérés választékának bővülését, amit megfelelő szoftver kísér majd.

4. A programtechnikai eszközök által megvalósított teljes információkezelési folyamat modellje

Az áttekintett programtechnikai eszközök és az általuk végzett információkezelési folyamatok ugyancsak rendszerszemléletben illesztendők egymáshoz, hiszen a horizontális és vertikális irányú információkezelési tevékenységekhez, folyamatokhoz egyaránt kapcsolódnak. A teljes információkezelés szemléltetése érdekében *felépíthető az integrált rendszer intelligens működését biztosító legfontosabb szoftver komponensek funkcionális modelljét*, mely az 1. ábrán látható.

Az ábra megszerkesztésekor összefoglaltuk a legfontosabb szoftver eszközöket a hardver eszközök funkcionális csoportjaihoz rendeltén. Ezt a kapcsolatot tükrözi az ábra struktúrája, ugyanis az ábrázolt teljes információkezelési folyamat mintegy ráilleszthető a hardver elemek kapcsolati modelljére. A funkcionális csoportokon belül a programok elrendezésénél követtem a programok működési jellemzői szerinti megkülönböztetést. Az ábrán azonosíthatók az *adatgyűjtést vezérlő programok*, az *adatfeldolgozáshoz (kezeléshez) alkalmazott programok* és az *adatfelhasználásnál alkalmazott programok*.

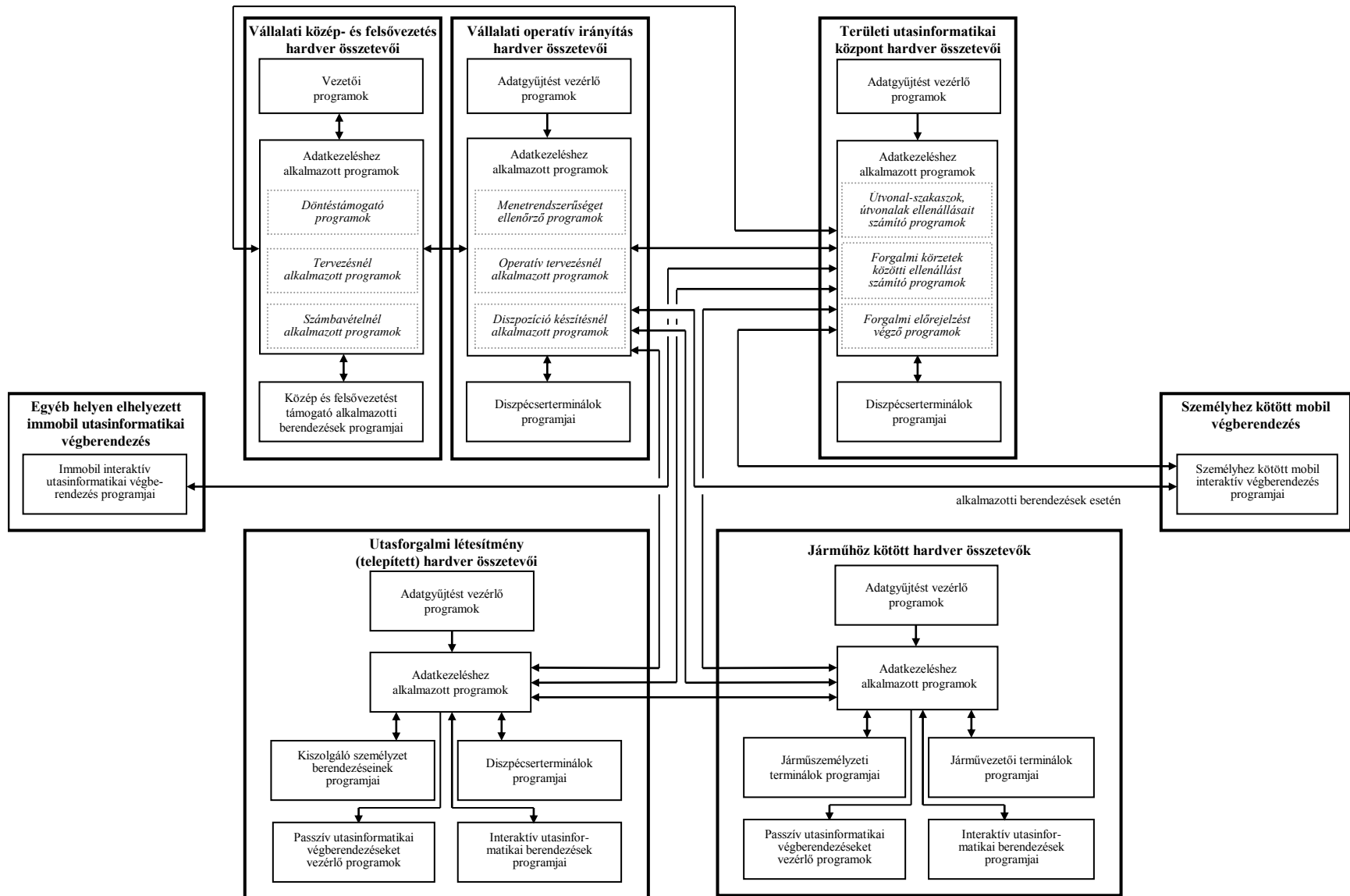
A teljes információkezelés folyamata a szoftverek közötti adatáramlási kapcsolatok által realizálódik. Az ábra összefoglalja ezen leglényegesebb relációkat. Kitűnik, hogy a folyamat magjában a területi utasinformatikai központ programjainak működése szerepel. Ezekkel valamennyi funkcionális csoport szoftvere közvetlenül vagy közvetetten adatkapcsolatban áll.

5. Összefoglalás

A programtechnikai eszközök rendszerbe foglalása az integrált intelligens utasinformatikai rendszer teljes informatikai struktúráját szemléltető modell nélkülözhetetlen része [8]. Erre alapozva lehet a rendszer kiépítésekor a működéshez szükséges programok megválasztását, kidolgozását – további szempontok figyelembe vételével is – koordináltan elvégezni. A címben megnevezett rendszer megalkotása azonban nem csupán technikai feladatok megoldása, hanem a szervezeti feltételek fejlesztésével megfelelő szervezeti keretet is létre kell hozni.

Irodalom

- [1] Végh Z.: *A MÁV Rt. számítógépes menetjegyeladási és helybiztosítási rendszerének koncepciója*. Diplomaterv. Budapesti Műszaki Egyetem, Közlekedésmérnöki Kar. 1994.
- [2] Esztergomi K.: *Menetjegyeladási és helyfoglalási rendszer kialakításának lehetősége a MÁV hálózatán*. Diplomaterv. Széchenyi István Főiskola. 1998.
- [3] Ullmann J.D.-Widom J.: *Adatbázis-rendszerek*. Panem könyvkiadó. 1998.
- [4] Hidas P.: *Intelligens közlekedési rendszerek - Vágyak, ígéretetek, realitások*. Városi közlekedés. XXXVIII. évf. 1.szám 11-20.o. Budapest, 1998.
- [5] Van Grol H.J.M.-Danech M.-Manfredi P.-S.-Whittaker J.: *Daccord: On-line Travel Time Prediction*. Konferencia kiadvány (Volume 2. pp. 455-467). Eighth world congress on transport research. Antwerpen, 1998.
- [6] Franco G.-Taranto C.D.: *Public Transport Vehicle Journey Time Prediction Techniques: Approach and Developments in the Context of Torino Prompt Test Site*. Konferencia kiadvány (pp. 2848-2855). First world congress on applications of transport telematics and intelligent vehicle-highway systems. Párizs, 1994.
- [7] VRS - GmbH.: *Neue Wege der Kundeninformation im Verkehrsverbund Rhein-Sieg. Elektronische Fahrplan- und Tarifauskunft zur Kundenselbstbedienung über die VRS - Informationssäule.1. Erfahrungsbericht*. Köln, 1992.
- [8] Csiszár Cs.: *Az integrált, intelligens utasinformatikai rendszer modellje*. Doktori értekezés. Budapest, 2001.



1. ábra

Az integrált rendszerben a programtechnikai eszközök által megvalósított teljes információkezelés modellje

